

设计实验室10

机器人宠物

6.01 –Fall 2011

目标: 设计实验室10的重点是建立和测试一个简单的“宠物机器人”的控制器。你会:

- 演示一个集成模拟和数字控制器的机器人
- 追随一盏灯。
- 将声纳传感器与控制器集成。

资源: 这个实验应该和一个合作伙伴一起完成。每个合作伙伴都需要一台实验室笔记本电脑以及以下物品:



机器人



灯



机器人的头



两个八针连接器



红色的电缆



电阻，根
据需要



黑色电
机电缆

做athrun 6.01 getFiles。相关文件（在~/Desktop/6.01/designLab10中）为
roverBrainSkeleton.py：用于实现宠物机器人控制器的大脑文件。

- boundaryFollower.pyc：来自[设计实验室2](#)的边界从者的状态机。

图片（除机器人头部和机器人外）©来源未知。版权所有。本内容不包括在我们的知识共享许可协议中。更多信息，
请参见<http://ocw.mit.edu/fairuse>。

如果你和你的搭档已经完成了设计实验室9，取回你的电路板，并确保它仍然可以工作。

如果你没有完成，那么现在就完成它。

一些软件和设计实验室包含athrun 6.01 getFiles命令。请忽略此指令；同样的文件在6.01 OCW Scholar网站上以.zip文件的形式提供，标注为[设计或软件实验室编号]的代码。

1 宠物机器人

我们希望我们的机器人能跟着明亮的灯光在房间里转。你在**Design Lab 9**中内置的头部能够比（重）机器人更快地转动，所以我们将构建一个两级控制系统，头部转动来跟踪移动的光线，机器人身体转动，从而保持头部相对于身体向前指向。这类似于你的视觉系统，你的眼睛会快速移动来跟踪运动，你的头部会转向注视的方向。

按照前面的配置使用头部，这样它就会自动转向明亮的光线。将头部朝前安装在机器人身上（与声呐阵列方向相同）。

步骤1。设计并实现一个机器人行为，**利用来自其头部的信号将机器人转向强光**。

你可以从soar brain读取机器人连接器1、3、5、7引脚的电压，作为inp的4个值的列表。类比输入，其中inp是**io的一个实例。SensorInput类**。对于一些机器人来说，1引脚读数不好，所以如果你遇到麻烦，可以尝试将输入切换到其他引脚。

写一个soar brain来实现你的控制器。控制器的输出应该是一个指定机器人旋转速度rvel的**动作**。我们在rover-BrainSkeleton.py中提供了一个骨架

提示：你可以通过将机器人向后倾斜，使轮子不接触地面，并观察是否行为合理来调试机器人的行为，然后再将你的机器人释放到世界上。另外，从断开黑色电缆开始，这样你就可以手动转动头部，观察轮子转动是否正确。

演示你的机器人转向明亮的灯光。（在软件控制回路中）获得**稳定响应的最高增益**是多少？

步骤2。我们想要重新设计大脑和电路，让机器人的行为**取决于它与光线的接近程度**。如果灯光关闭，机器人应该站着不动，服从命令。**如果灯亮，机器人应该靠近灯光，将自己定位在距离灯泡约半米的地方。**

检查自己1。头部的哪些控制变量对于确定是否接近光线是重要的？解释一下。

对于这种行为，翱翔的大脑不仅需要接触到颈部的花盆，还需要一些光线强度的测量。弄清楚如何让你的电路提供这些信息，并使用**机器人**连接器上的一个或多个引脚1、3、5和7进行所需的**连接**。如果你不知道如何为你的电路做这些，可以向工作人员请教。

核对1。**Wk.10.2.1：**演示你的宠物机器人的基本行为，包括面对光线、接近光线、后退光线，以及在没有光线的情况下耐心等待。如果想获得额外的加分，可以尝试平行停车。

保存所有代码和图，邮寄给你的搭档（下次面试时用）。

2 更多的行为

我们希望扩展机器人的行为，将声纳传感器考虑在内，从而获得更多有趣的行为。

使用**状态机组合子**（就像在**设计实验室3**中一样）来构建一个大脑，它结合了**设计实验室2**中的边界跟随器和光跟随控制器。

当光线足够亮，且通往光线的路径畅通时，机器人应该跟着光线走，否则机器人应该跟着墙走。

如果手边有，你可以尝试使用边界跟随器，否则可以在roverBrainSkeleton.py中取消下面这行代码的注释

```
from boundaryFollower import boundaryFollowerClass
```

这将定义一个实现边界跟随器的状态机类boundaryFollowerClass。它可以用来控制机器人。如果你把

```
mySM = mySMClass()
```

将大脑文件中的

```
mySM = boundaryFollowerClass()
```

机器人应该沿着墙走。

步骤3。现在，结合你的light- follower状态机和boundary follower状态机。

如果你有一些其他有趣的行为想要实现，可以和工作人员谈谈。

核对2。 **Wk.10.2.2**：演示你的宠物机器人的扩展行为。

把你的板子拆开。

从电路板上取下8针连接器，把它们放回原处。

把运算放大器和电位器放回原处。

你可以把形状良好的电线放回电线套件。否则，你可以丢弃电阻和大部分电线。

确保关掉万用表和机器人的电源。

麻省理工学院开放式课
程<http://ocw.mit.edu>

6.01SC电气工程和计算机科学导论2011年春季

有关引用这些材料或我们的使用条款的信息，请访问：<http://ocw.mit.edu/terms>。